

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 239

Travail de la Clinique de l'Hôtel-Dieu
du Professeur ROQUE

Contribution à l'Etude
de la
Sédimentation sanguine

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 21 Décembre 1925

PAR

Voukossava KOSTITCH

né à ARANDGELOVATZ (Yougoslavie), le 22 Janvier 1899



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

Téléphone 63-56

—
1925

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA SEDIMENTATION SANGUINE**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 239

Travail de la Clinique de l'Hôtel-Dieu
du Professeur ROQUE

Contribution à l'Etude
de la
Sédimentation sanguine

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 21 Décembre 1925

PAR

Voukossava KOSTITCH

né à ARANDGELOVATZ (Yougoslavie), le 22 Janvier 1899



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

Téléphone 63-56

1925

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire	M. H. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LEPINE.
Assesseur	M. ROQUE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, FLORENCE (A.), TEISSIER.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. BARD
Cliniques chirurgicales	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements	TIXIER
Clinique ophtalmologique	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	COMMANDEUR
Clinique neurologique et psychiatrique	ROLLET
Clinique des maladies des enfants	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes	LEPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinaires	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie	LANNOIS
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	ROCHET
Chimie biologique et médicale	NOVE-JOSSERAND
Chimie organique et Toxicologie	CLUZET
Matière médicale et Botanique	HUGOUNENQ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL
Anatomie	BRETIN
Histologie	GUIART
Physiologie	LATARJET
Pathologie interne	POLICARD
Pathologie et Thérapeutiques générales	DOYON
Anatomie pathologique	COLLET
Chirurgie opératoire	X.
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie	PAVIOT
Médecine légale	PATEL
Hygiène	ARLOING (F.)
Thérapeutique, hydrologie et climatologie	MARTIN (Etienne)
Pharmacologie	COURMONT (P.)
	PIC
	X.

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	MM. VALLAS
— — — Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN
— — — Chimie minérale	BARRAL
— — — Urologie	GAYET

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Puériculture et hygiène de la première enfance	MM. CHATIN
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	COTTE	CORDIER (V.)	MAZEL
GARIN	DUROUX	ROUBIER	SANTY
SAVY	TRILLAT	FAVRE	DUNET
FROMENT	SARVONAT	BONNET	CHALIER (André)
THEVENOT (Lucien)	FLORENCE (G.)	RHENTER	CHALIER (Joseph)
PIERY	ROCHAIX	LEULIER	NOEL
			CORDIER (Pierre).

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. ROQUE, président; CORDIER, assesseur;
ROUBIER et CHALIER J., agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE ET DE MA SŒUR

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Faible témoignage de ma vive reconnaissance et de ma profonde affection.

A MON FIANCÉ

MEIS ET AMICIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE,
MONSIEUR LE PROFESSEUR ROQUE,
Professeur de Clinique Médicale à la Faculté de Lyon
Officier de la Légion d'Honneur

Nous le prions d'accepter l'expression de notre profonde reconnaissance pour l'accueil bienveillant que nous avons toujours reçu dans sa Clinique. Il nous fait aujourd'hui le grand honneur de présider notre jury de thèse et nous lui adressons pour cette attention nos respectueux remerciements.

A MON MAÎTRE,
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CORDIER,
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui a bien voulu nous inspirer le sujet de notre thèse et nous a toujours donné des renseignements précieux dans notre travail : Qu'il nous soit permis de lui adresser nos respectueux remerciements.

A NOS JUGES

A NOS MAÎTRES DES HÔPITAUX ET DE LA FACULTÉ

Nous devons notre plus grande reconnaissance à M. le Professeur Commandeur, qui a bien voulu nous permettre de faire nos recherches dans sa Clinique.

Nous désirons exprimer nos remerciements à M. Chevallier et M. Boulud, qui ont voulu nous aider dans nos recherches.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SÉDIMENTATION SANGUINE

CHAPITRE PREMIER

Historique

Le phénomène de la sédimentation spontanée des globules rouges a été connu depuis très longtemps. Galien lui donna le nom de *crusta phlogistica*. Avant, les recherches initiales avaient pour but de déterminer la hauteur du sédiment, pour servir de base à la mesure du nombre des globules rouges. Mais on avait vu que le sang contenant le même nombre des globules pouvait donner des sédiments différents et la méthode fut complètement abandonnée.

Vers 1908, cette question fait l'objet des recherches de MM. Weil et Claude (*Thèse de Paris*, 1908). Ce dernier signalait la sédimentation rapide dans l'état pathologique et en particulier chez les anémiques.

Plus récemment encore, Fahraens, un auteur suédois, reprend cette étude à un autre point de vue, en

mesurant la vitesse de chute des globules rouges dans le sang rendu incoagulable artificiellement. Et il a fait connaître une curieuse propriété du sang des femmes enceintes qui sédimente avec une rapidité spéciale. Cette épreuve fut rapidement l'objet d'un grand nombre de travaux expérimentaux et cliniques par les auteurs français et étrangers. Après cette découverte, divers auteurs ont examiné la vitesse de sédimentation des globules rouges au cours des maladies fébriles et infectieuses. Et ils ont constaté que la rapidité avec laquelle les globules rouges gagnent le fond du tube n'est pas la même pour tous les sangs. Elle est très accélérée chez des sujets atteints de tuberculose et se fait plus lentement chez les sujets normaux.

Ces derniers temps, notre Maître, M. Cordier, et M. Chaix, se sont beaucoup préoccupés de cette question, et en particulier dans la tuberculose pulmonaire. Ils ont vérifié que la vitesse de sédimentation s'accélérait nettement dans la tuberculose grave, active et évolutive, tandis que dans la tuberculose fibreuse ou au début, elle était très faible. Les malades présentant des bacilles dans leurs crachats ont une sédimentation plus rapide que les non bacillifères. Les scléreux ont une valeur de sédimentation proche de la normale.

Il résulte de tous ces travaux que la sédimentation est un phénomène biologique très complexe, dont les conditions sont encore incomplètement élucidées. Mais, malgré toutes les difficultés d'interprétation qui peuvent se présenter, son étude très utile et sus-

ceptible de donner en clinique des résultats intéressants : dans certaines maladies, en premier lieu dans la tuberculose pulmonaire, où la variation de la sédimentation paraît en rapport avec l'intensité des lésions et la rapidité de l'évolution, la réaction de la sédimentation a une valeur pronostique incontestable. Enfin, elle peut donner des indications très intéressantes pendant le traitement des tuberculeux, en indiquant fidèlement le succès ou l'échec ; des recherches périodiques de la vitesse de sédimentation sont donc du plus grand intérêt chez les tuberculeux. Elle donne une idée exacte sur l'activité momentanée de la tuberculose. Le retour à un chiffre normal est une bonne garantie d'une amélioration. Si la réaction n'a pas une valeur diagnostique, car elle marche de pair avec l'évolution clinique de la maladie, par contre elle a une grande valeur pronostique. Et, comme telle, elle mérite d'être utilisée dans la clinique courante et elle est susceptible d'apporter des renseignements très précieux. La réaction n'est nullement compliquée ; elle est très simple et très facile à exécuter. C'est surtout à cette étude que notre travail s'attache ; nous commencerons par décrire diverses techniques ; nous allons essayer d'expliquer la cause qui modifie la sédimentation et en dernier lieu nous exposerons les résultats de nos recherches cliniques.

CHAPITRE II

Technique

Dans ces chapitres nous décrirons les diverses techniques employées par des auteurs :

A. — Technique de Westergren

On se sert de tubes de 300 millimètres de haut et de 2 mm. 5 de diamètre, portant une marque à 200 mm. mesurés de bas en haut. On recueille par ponction veineuse, dans une seringue graduée, une partie des citrates de soude à 3,8 % et quatre parties de sang. Remplir avec ces mélanges le tube gradué, jusqu'à la marque 200 millimètres. Placer le tube verticalement et à l'abri de toute secousse. Puis noter la hauteur du plasma au bout d'une demi-heure, deux heures et vingt-quatre heures.

B. — Technique de Linzenmeier

Cet auteur emploie les petits tubes, genre de tube à hémolyse, 6 à 7 cm. de hauteur et environ 5 mm.

de diamètre. Au-dessous d'un trait marquant le niveau de 1 cc., sont marqués trois autres à 6, 12 et 18 mm. Aspirer avec la seringue deux dixièmes de centimètre cube de la solution citratée à 5 %. Puis, par ponction veineuse, retirer huit dixièmes de centimètre cube de sang. Il faut bien agiter pour mélanger et rendre tout le sang incoagulable. Après, on le laisse reposer dans le tube gradué. Une fois ce premier temps terminé et dès ce moment, les globules rouges commencent à sédimenter et on voit bientôt apparaître de plus en plus le plasma plus ou moins transparent. Il faut noter le temps nécessaire pour que le niveau supérieur des globules rouges tassés arrive à 6 mm., puis 12, et enfin 18 mm. Chez les individus normaux, le niveau de 18 est atteint au bout de 250 ou 300 secondes.

C. — Technique de MM. Cordier et Chaix

Matériel nécessaire. — a) Les tubes ordinaires à hémolyse, arrangés dans un support-tube. Ces tubes sont d'une hauteur de 8 cm. sur 5 à 6 mm. de diamètre.

b) Solution de citrate de soude à 3,8 %.

c) Une seringue de 10 cc.

d) Un petit décimètre en carton.

Technique proprement dite. — Avec une seringue qui contient déjà 1 cc. de solution citratée, on aspire par ponction veineuse 9 cc. de sang. Le temps très important est de bien agiter la seringue dans tous les sens, pour rendre le contenu de la seringue homo-

gène, sinon on a des coagulations partielles, d'où une cause d'erreur fréquente. Après, il faut verser dans les deux petits tubes et tâcher de réaliser la hauteur du liquide à peu près égale. On le laisse reposer à l'abri de toute secousse. Si l'opération a été bien faite, peu de temps après le plasma, commence à se séparer des globules rouges qui se tassent au fond du tube.

Le procédé d'évaluation consiste alors non pas à mesurer des chiffres absolus (ce qui obligerait à introduire dans les tubes toujours la même quantité de sang, de façon absolument précise, par exemple 60 mm.) mais à *calculer le pourcentage de chute; de la sorte, peu importe qu'on ait versé dans le tube 57 ou 63 mm., par exemple; il est préférable de rester autour de 60, toutefois.*

Le calcul est élémentaire :

Mesurons d'abord la hauteur totale, soit 58. Puis la hauteur des globules sédimentés, soit 27. La hauteur de plasma sera donc $58-27 = 31$. C'est 31 qui représente S^1 .

Disons : si pour 58 de sang, il y a 31 de S^1 , pour 1 mm., il y aura 58 fois moins et, pour 100, 100 fois plus ; soit : $\frac{31 \times 100}{58} = 52\%$ de S^1 .

La mesure sera toujours faite après 1 heure exactement.

CHAPITRE III

Causes et variations de la Sédimentation

Si l'on abandonne, dans un tube de verre de petit calibre (tube à hémolyse), du sang fraîchement prélevé par ponction veineuse et mélangé avec un peu de citrate de soude, peu de temps après, il se forme trois couches qui se superposent de haut en bas :

a) Une première couche opalescente, plus ou moins claire, formée par du plasma citraté ;

b) Une deuxième couche intermédiaire, très mince, constituée par des globules blancs ;

c) Enfin, une troisième, formée par des globules rouges tassés au fond du tube.

Cette séparation du plasma et de globules rouges s'opère avec une vitesse plus ou moins grande, suivant certains états physiologiques ou pathologiques. La vitesse de sédimentation n'est intéressante à étudier *qu'au cours des premières heures*, car nous avons confirmé que chez les individus malades elle est très rapide pendant la première heure et à peine

appréciable pendant les heures suivantes. Tandis que, chez les sujets normaux, cette chute se fait uniformément jusqu'au tassement définitif. La sédimentation peut être influencée par des causes multiples. Elle se fait plus rapidement chez la femme que chez l'homme ; elle est plus rapide pendant la période menstruelle. Le chiffre normal chez l'homme est de 5 %, et chez la femme, 4 à 8 %.

Maintenant, nous allons énumérer les diverses causes qui ont été incriminées de varier la sédimentation.

1° Le *réceptacle* dans lequel se fait la sédimentation. Nous avons confirmé que la hauteur ou le calibre des tubes, sous condition qu'ils ne soient pas capillaires, ne modifiait pas le phénomène. Il suffit, pour le vérifier, de calculer le pourcentage. Soit, après 60 minutes, la hauteur totale initiale du sang ; par exemple, soit 60 ; 40 la hauteur des globules sédimentés ; on a donc : $60 - 40 = 20$.

$$\frac{20 \times 100}{60} = 33 \%$$

On n'a pas besoin de mesurer la hauteur totale du sang dans le tube au début de l'expérience.

2° Le *milieu extérieur* a un rôle considérable sur la modification de sédimentation. Si on soumet le sang du même malade à des températures différentes, on aura une sédimentation plus rapide pour la température plus haute. Exemple :

$$\begin{aligned} &\text{à } 0^{\circ} = S \ 4 \ \% \\ &\text{à } 40^{\circ} = S \ 80 \ \% \end{aligned}$$

On a des écarts considérables, et on pourrait se demander si la température propre du malade ne joue ainsi son rôle dans la sédimentation ; mais il est facile de vérifier, en mettant le même sang dans deux étuves à 36° et 40°, que l'écart ne dépasse pas 2 %. Ce n'est qu'à la température de 60° que la modification commence à devenir importante.

3° *La solution de citrate de soude* ne modifie pas beaucoup la réaction, puisqu'il y a des auteurs qui emploient la solution à 5 %.

4° *Nombre d'hématies*. — Il est certain que le sang moins riche en globules rouges donnera une colonne moins haute. Mais dans la proportion habituelle, entre 3.600.000 et 4.500.000 ce facteur ne joue pas un rôle.

5° *Nombre de leucocytes*. — Les leucocytes ne modifient pas beaucoup la réaction. Dans la leucémie, on a de faibles réactions.

L'Etat globulaire

1° *Rapport avec le nombre des globules rouges*. — Le nombre des hématies n'est pas en rapport avec la sédimentation, car deux sangs également riches en globules peuvent donner des dépôts différents.

2° *Rapport avec le nombre de leucocytes*. — Il ne paraît pas non plus en cause.

(1) ROGER et BINET montrent que l'un des facteurs susceptibles de hâter ou de retarder la sédimentation est la teneur du sang en acide carbonique. Plus le sang est oxigéné, plus est rapide la sédimentation.

3° *Rapport avec les globulines.*— Les causes ont été recherchées dans des modifications subies soit par les globules rouges, soit par le plasma. Maccabruni s'est beaucoup occupé du mécanisme de la réaction et s'est demandé s'il existait un rapport entre le nombre des globules rouges et les plaquettes sanguines, d'une part, et la vitesse de sédimentation d'autre part. Et ses conclusions sont négatives à ce point de vue.

4° *Rapport avec l'hémoglobine du sang.* — Maccabruni croit que les variations physico-chimiques des globules rouges interviennent peut-être. Donc, les variations de l'hémoglobine retentiront sur la vitesse de sédimentation. L'expérience a montré à M. Chaix qu'il n'en est rien.

5° *Recherches* qui ne paraissent pas avoir été faites, mais qui auraient probablement un intérêt :

- a) La dimension des globules rouges ;
- b) Le poids isolé des mêmes globules.

Etat du plasma

Nous allons étudier ces diverses modifications, ces propriétés chimiques et physiques, qui, d'ailleurs, se touchent de près.

A) *Propriétés chimiques*

1° Teneur en urée : ne modifie pas la sédimentation ;

2° Teneur en sucre : ne modifie non plus pas la réaction ;

3° Teneur en cholestérine : elle a été dosée par le procédé de Grigaut, chez une dizaine de malades à forte et faible sédimentation et on n'a établi aucun rapport.

Salomon, Polter et Vallis ont recherché si la quantité de cholestérine du sang exerçait ou non une accélération sur la vitesse de la sédimentation. Ils ont examiné 59 sujets sains, tuberculeux et femmes enceintes. La conformation de leur chiffre montre qu'il n'existe aucune concordance entre la teneur du sang en cholestérine et la vitesse de la sédimentation. Quoique le tuberculeux ait une hypocholestériémie, la vitesse de sédimentation est constamment accélérée. Les sujets normaux, qui ont un taux de cholestérine assez élevé, ont, par contre, une sédimentation très lente. Enfin, les femmes enceintes ont un taux élevé de cholestérine, avec une accélération de vitesse de sédimentation. Ils en concluent que la vitesse de sédimentation, accélérée dans certains états pathologiques ou physiologiques, est indépendante de la teneur en cholestérine.

B) *Propriétés physiques*

1° LA VISCOSITÉ DU SANG TOTALE. — On croyait qu'elle jouait un très grand rôle ; cependant, étudiée avec l'appareil de Hess, elle n'aurait pas de rapport avec la sédimentation.

2° LA VISCOSITÉ DU PLASMA ET DU SÉRUM.

Technique de M. Chevallier

A) Viscosimètre de Baume

Le viscosimètre de Baume est composé de trois parties essentielles :

a) Une jaquette thermostatique est son réfrigérant, permettant de réaliser dans la chambre intérieure une température rigoureusement constante ;

b) Un tube viscosimétrique plongeant dans un tube à essai, qui pénètre dans la chambre intérieure ;

c) Un chronographe au cinquième de seconde, une poire de caoutchouc et un thermomètre.

La jaquette thermostatique est constituée par deux enveloppes en verre entre lesquelles on met un liquide qui permet d'obtenir dans la chambre intérieure une température constante et déterminée. La première enveloppe a la forme d'un ballon surmonté d'un col d'assez grand diamètre pour permettre à la seconde enveloppe d'être à son intérieur. Cette deuxième enveloppe est un tube ; ces deux tubes sont réunis entre eux par leurs bords libres. L'extrémité inférieure de l'enveloppe interne arrive au niveau de l'encolure du ballon.

Pour nos mesures, le liquide que nous avons mis dans notre jaquette thermostatique était de l'eau. On met également de l'eau dans la chambre intérieure de la jaquette et le sérum dans un tube à essai plongeant dans l'eau. Enfin, la jaquette thermostatique tout entière est plongée dans une assez grande quantité d'eau que l'on chauffe au moyen d'un bec Bunsen. Ainsi, le sérum est entouré par trois cou-

ches liquides assez importantes comme volume, ce qui entraîne un échauffement lent et régulier.

Le tube viscosimétrique réalise les conditions nécessaires aux déterminations viscosimétriques en valeur absolue : écoulement d'un liquide dans un tube capillaire, sous l'influence de la pesanteur. Il se compose d'un tube capillaire terminé à sa partie inférieure par un tube de plus grand diamètre portant un repère C. Il est fixé dans la jaquette thermostatique au moyen d'un bouchon de caoutchouc à deux trous ; la tige viscosimétrique est engagée dans l'un d'eux ; l'autre porte un tube en T, dont une branche sert de guide à un thermomètre maintenu en place par un petit doigt de caoutchouc. L'autre branche du T sert à adapter une poire en caoutchouc :

Le chronographe de précision employé mesure au cinquième de seconde des temps allant jusqu'à trente minutes.

Marche d'une expérience. — Le tube à essai destiné à recevoir le sérum est nettoyé et séché avec soin.

Le ballon de la jaquette thermostatique est rempli d'eau. On met également une certaine quantité d'eau dans la chambre intérieure de la jaquette thermostatique ; puis on met le ballon de la jaquette thermostatique dans un bain-marie, de façon à ce que le ballon tout entier plonge dans l'eau.

Le sérum qui vient d'être centrifugé est mis dans le tube à essai, qui est placé dans la chambre intérieure du thermostat. Il faut une quantité de sérum suffisante pour que son niveau supérieur affleure exactement au point de repère C. Le thermomètre

est mis en place. On s'assure que le tube viscosimétrique est bien vertical.

Le bain-marie est chauffé lentement, afin que le sérum s'échauffe graduellement jusqu'à la température voulue pour les mesures. A ce moment, par aspiration (on peut aussi, par compression d'air à la surface du sérum, le faire monter dans le tube viscosimétrique grâce à la poire de caoutchouc adaptée à la branche libre du T), on fait monter le sérum un peu au-dessus du point de repère A, et en cessant alors l'aspiration, on suit la descente du niveau du sérum. On déclanche le chronographe lorsque le ménisque passe en face du trait de repère A et on l'arrête au moment où le ménisque passe en face du point de repère B.

Soit t le nombre de secondes donné par le chronographe. En maintenant le sérum à la même température, on recommence quelques mesures : on doit retrouver le même temps t , à quelques dixièmes de secondes près. Dans le cas contraire, il faut attendre quelques minutes et recommencer les mesures jusqu'à ce que les temps trouvés dans deux mesures successives concordent.

Pour trouver la viscosité absolue du sérum étudié, à partir du nombre de secondes d'écoulement, dans le viscosimètre de Baume, il faut calculer d'après l'expression :

$$n = K d. t$$

dans laquelle K est une constante de l'appareil, t le temps d'écoulement mesuré expérimentalement en secondes, d la densité du liquide à la température de l'expérience.

B) *Résultat*

Cro.....	$n=0,0113$ à 37°
Jonb.....	$n=0,0111$
Mach.....	$n=0,0106$
Chap.....	$n=0,0130$
Dal.....	$n=0,0129$
Magn.....	$n=0,0031$
Jonb.....	$n=0,0105$
Lib.....	$n=0,0109$
Berl.....	$n=0,0120$
Pois.....	$n=0,0100$
Gosp.....	$n=0,0184$

C) *Sa valeur*

Elle correspond à la teneur en albuminoïde du sérum qui conditionne pour une grande partie la vitesse de la sédimentation.

3° ETAT ÉLECTRIQUE

Fahraens et Linzeumeier avaient pensé que c'était une question de modifications des décharges de l'électricité négative contenue dans les globules rouges. Dans le sang normal, grâce à la prédominance des albumines, la charge électrique est grande et empêche la tendance à l'agglomération. Au contraire, dans les états pathologiques, la proportion des globulines est augmentée, la charge électrique est moindre et les globules ont moins la tendance à se repousser.

4° TENSION SUPERFICIELLE

M. Maccabruni ne pense pas non plus que le phénomène de la sédimentation soit en rapport avec les

modifications de la tension superficielle, mais il estime qu'il traduit les modifications du poids spécifique du plasma. Quand ce poids diminue, la rapidité de la sédimentation augmente, et inversement. Mais, en tout cas, le phénomène est d'origine plasmatique, car les globules lavés, mises en suspension dans l'eau salée, sédimentent beaucoup plus lentement que dans le plasma.

C. — Propriétés physico-chimiques

1° VARIATIONS DIGESTIVES

La réaction de la sédimentation subit des variations, suivant qu'on l'observe dans l'état physiologique ou pathologique. Mais elle peut varier aussi chez des sujets normaux, pendant la période digestive.

MM. Popper et Kreindler ont vu la sédimentation s'accélérer trois quarts d'heure après l'ingestion d'un aliment liquide (lait, café). D'après les auteurs cités, ce phénomène serait dû au déséquilibre sanguin produit par le passage dans la circulation générale des albuminoïdes insuffisamment désagrégés. Les auteurs ont vu que la vitesse de sédimentation des hématies dépend en premier lieu du degré de stabilité du plasma sanguin et cette stabilité plasmatique est conditionnée par le taux respectif des albumines plasmatiques avec leur dispersion variable. Les albumines plasmatiques, fibrinogène, globuline, assurent par leur présence en quantité normale la stabilité physiologique du plasma. Toute croissance du

taux normal du fibrinogène et des globulines provoque une labilisation et une tendance à la floculation, qui se traduit, dans l'épreuve de la sédimentation, par une franche accélération. Par contre, la prédominance des albumines conduit à un ralentissement de la vitesse de sédimentation, par stabilité exagérée du plasma sanguin.

Ces auteurs ont fait un nombre d'expériences chez des sujets avec intégrité fonctionnelle du foie. Ils ont adopté le repas de 300-400 gr. de lait à jeun et recherché la vitesse de la sédimentation et la formule plasmaticque une heure avant et une heure après le repas. Le premier point à établir était celui des modifications de la vitesse de sédimentation et de la formule plasmaticque mesurée par la méthode réfractométrique et viscosimétrique.

Ils ont classé leurs malades en trois groupes :

Première catégorie : Les malades chez lesquels l'ingestion de lait provoquait une accélération de la vitesse de sédimentation et une augmentation de la proportion fibrinogène. Ce sont les cas qui montrent à jeun une vitesse de sédimentation normale ou diminuée et chez lesquels on rencontre aussi une hypercoagulabilité sanguine par accroissement du fibrinogène.

Deuxième catégorie : Les malades qui réagissent au repas albuminoïde par une diminution de la viscosimétrie et du fibrinogène et une augmentation du taux des albumines. Ces malades présentent à jeun une vitesse de sédimentation normale ou légèrement accélérée, montrant, une heure après le repas, une

diminution de la vitesse de sédimentation et une augmentation des albumines. Le passage de ces albumines dans la circulation générale conduit à l'augmentation de la stabilité plasmatique et à une diminution de vitesse de sédimentation (dans la cirrhose, néoplasme du foie).

Troisième catégorie : Ceux qui ne montrent point de modification après l'ingestion de lait. Dans cette catégorie, ils rangent les cas d'ictère, où la vitesse de sédimentation et la formule plasmatique ne changent point pendant la période digestive.

M. Balachowsky a fait des recherches aussi sur la vitesse de sédimentation des érythrocytes, et il était frappé par la précocité de la réaction post-prendiale qui se produisait 11 minutes après le repas. La difficulté de prise de sang répétée plusieurs fois et à bref intervalle sur un même malade a amené l'auteur à envisager une nouvelle méthode de mesurer la vitesse de sédimentation post-prandiale, au moyen d'une goutte de sang artério-capillaire.

TECHNIQUE

Dans une pipette capillaire de 1 millimètre de diamètre, rincée avec une solution anticoagulante d'oxalate de potasse à 50 %, on aspire une grosse goutte de sang obtenue par simple piqûre au bout de doigt. La hauteur de la colonne sanguine sera de 4 à 5 cm. La pipette, fixée par un élastique à un support gradué vertical, sera laissée au repos. On marque le premier temps dès qu'une zone de démarcation entre le plasma et les érythrocytes sera devenue visible. Une

lecture en millimètres de la hauteur de la colonne de plasma, dès que celle-ci sera facilement mesurable, permettra de calculer la vitesse horaire de la sédimentation. Avec cette méthode, l'auteur a pu faire des prises de sang très rapprochées et il a vu que la réaction hématologique post-prandiale était immédiate et aussi brusque, comme s'il s'agissait d'un réflexe. Il a fait une série d'examenés exécutés parallèlement sur deux sujets et il a tracé la courbe de la vitesse de sédimentation d'une journée entière. Les deux sujets étaient au même régime et ont passé leur journée d'une manière identique, ce qui explique que les réactions ont été toujours de même sens.

2° VARIATIONS CATAMÉNIALES

Pendant la période menstruelle, la vitesse de sédimentation est très accélérée, et elle apporte des perturbations dans les deux sens.

3° VARIATIONS OBSTÉTRICALES

Il y a quelques années, *M. Fahraens* a fait connaître une curieuse propriété du sang de femme enceinte : celle de sédimenter avec une rapidité spéciale. Il a pu le mettre en évidence *in vivo* et *in vitro*.

a) *In vivo* : En posant sur l'avant-bras d'une femme enceinte deux liens, en isolant ainsi un segment de veine ; la femme tient l'avant-bras vertical ; après 15 minutes, si on vient à ponctionner la partie supérieure du segment veineux, on ne retire que du plasma, tandis que la ponction de la partie inférieure donne un sang riche en globules. Si le sujet a des

veines bien visibles, on peut d'ailleurs constater que la partie inférieure du segment veineux reste bleuâtre et la partie supérieure se décolore. Rien de semblable ne se produit chez une femme non enceinte ou chez un homme. Cette sédimentation rapide chez la femme enceinte peut s'étudier beaucoup plus facilement *in vitro*, en opérant sur du sang citraté.

b) *In vitro* : M. Fahraens recueille du sang par ponction de la veine, en ajoutant à 8 cm. de sang, 2 cm. de solution citratée à 2 %. La vitesse de chute des globules de ce sang incoagulable est beaucoup plus grande chez la femme enceinte qu'en dehors de la grossesse ; elle augmente avec l'âge de la grossesse et, au voisinage du terme, elle est quatre fois plus grande que chez la femme non enceinte.

L'auteur a fait immédiatement quelques recherches de contrôle et a reconnu qu'il s'agit là d'un phénomène constant, sans exception, dans le sang de toutes les femmes enceintes.

Nous avons fait des recherches dans tous les âges de la grossesse. Dans le premier mois, nous avons trouvé une très faible sédimentation, à peu près normale ; mais elle s'accroît avec l'âge de la grossesse.

A partir du quatrième mois, elle est très forte, jusqu'au terme. Donc, le diagnostic précoce de la gestation n'est pas possible par cette méthode, car la sédimentation est accélérée à partir de ce moment déjà, quand les signes de certitude apparaissent. L'accélération persiste encore une dizaine de jours après l'accouchement, pour diminuer ensuite. La réaction

est probablement influencée par l'involution de l'utérus. Elle est aussi très accélérée dans les fausses couches et complications.

OBSERVATION

Grossesse :

Cl. Jea.	3 mois.....	14 %
Bom.	5 —	14 %
Luis.	6 —	30 %
Jul.	6 —	30 %
F. Aug.	8 —	40 %
Vil. Ch.	8 1/2	43 %
Boi.	8 1/2	41 %
Ger.	8 1/2	27 %
Duf.	8 1/2	25 %
D. Gab.	9 mois.....	53 %

Suite de couche :

Gir. G...	Albuminurie suite de couche.	59 %
Bur. Ch.	Suite de couche normale....	58 %
Gir. L...	Albuminurie	59 %
Bul. M..	Tuberculose scléreuse	35 %

Fausses couches :

Cham. M.	Fausse couche ..	1 mois..	30 %
Gil. Gui.	— — ..	2 — ..	49 %
Gal. Cl..	— — ..	2 1/2 ..	38 %
Gen. Iv.	— — ..	2 1/2 ..	59 %
Thi. M..	— — ..	3 mois..	43 %
Tix. I...	— — ..	3 — ..	21 %
Sen. G..	— — ..	3 — ..	16 %
Pil. M...	— — ..	3 — ..	48 %
Cham. M.	— — ..	4 — ..	58 %
Bar. M..	— — ..	5 — ..	8 %
Brut. Ch.	— — ..	6 — ..	36 %

Complications :

Clav. J..	Phlébite post abortive.....	50 %
Mer. H..	Endométrite légère	58 %
Chab. B..	Phlébite variqueuse.....	53 %
Siv. J...	Endométrite légère	51 %
Ast. C...	Déchirure péritonéale	50 %
Zi. St...	Fistule vésico-vaginale, con-	
Je.. Ter.	sécutive à l'application de	
	forceps	19 %
	Fissure à l'anus	17 %

4° TENEUR DU SANG EN GRAISSE

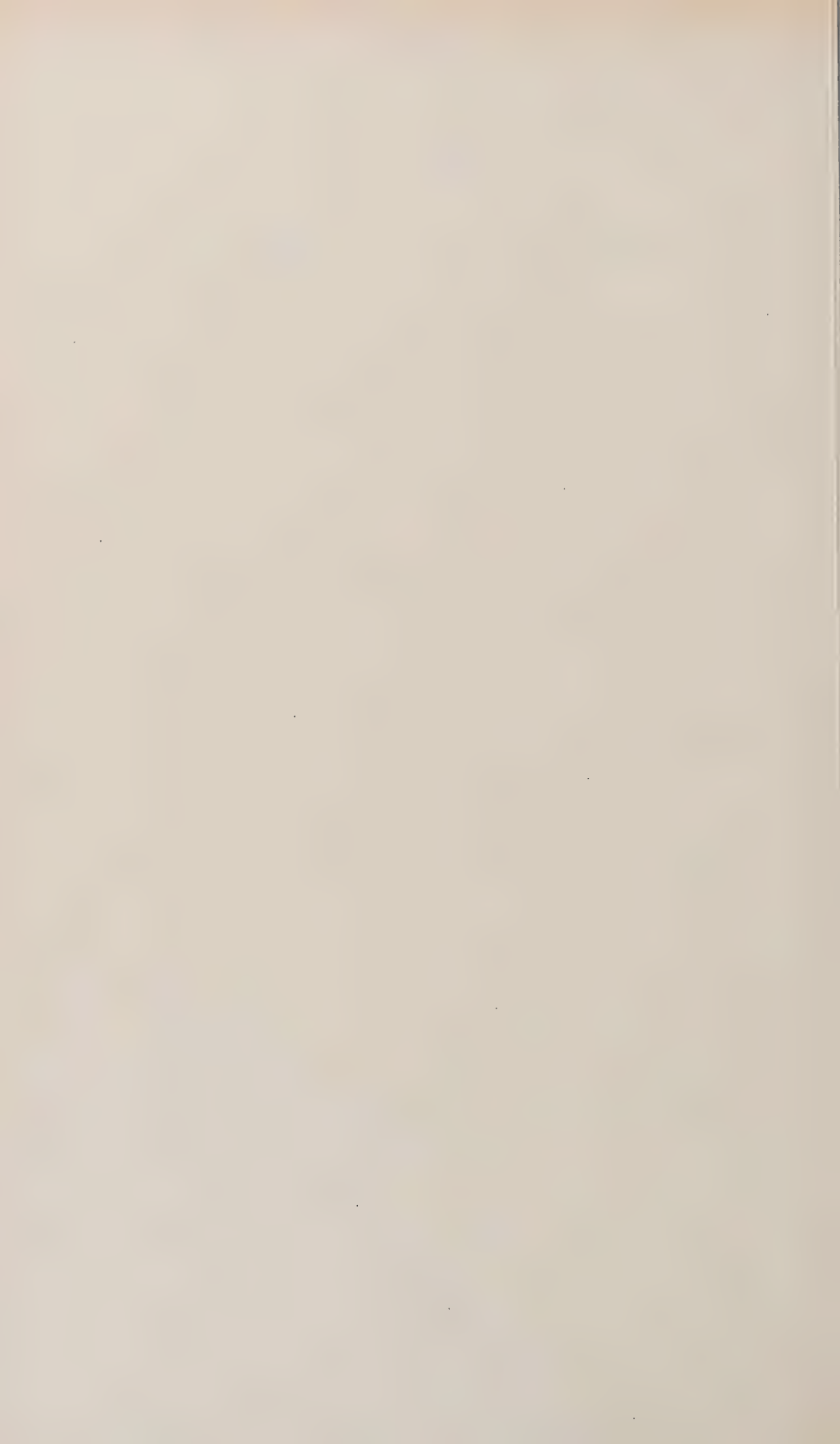
A l'une des présentations de M. Cordier, à la Société Médicale des Hôpitaux, M. le Professeur Policar émet l'hypothèse que les variations de S¹ étaient dues à la teneur du sang en graisse : celle-ci, jouait le rôle de manchon périglobulaire et pouvait retarder ou accélérer la chute des hématies.

M. Boulud, pharmacien en chef des Hôpitaux, chef du Laboratoire de Chimie du Professeur Roque, a bien voulu nous donner sa technique et ses résultats.

TECHNIQUE DE M. BOULUD

Prendre 10 cc. de sérum, les triturer au mortier avec 15 grammes de sulfate de sodium anhydre. Epuiser le mélange par de l'éther sec dans l'appareil de Soxhlet. Evaporer l'éther avec précaution dans une capsule tarée. La différence de poids après et avant donne le poids de la graisse.

	Graisse	Refract.	S'	Diagnostic
<i>Mag.</i>	4,9	81	3 %	poliomyelite
<i>Joub.</i>	4,9	111	22 %	goutte
<i>Berl.</i>	3,85	120	30 %	tuberculose
<i>Dall.</i>	3,80	129	30 %	œdème pulmon.
<i>Gosp</i>	3,10	184	59 %	tuberc. aiguë
<i>Mach.</i>	3,9	106	33 %	poliomyelite
<i>Pois</i>	1,30	100	37 %	tuberculose
<i>Chap.</i>	3,10	130	59 %	intoxig. p. sublimé



CHAPITRE IV

Variation de la sédimentation en clinique

Fahraens et *Linzemeyer* ont montré que la sédimentation globulaire est accélérée dans certains états physiologiques, comme la gestation et la menstruation ; *Gaenssle*, *Pauliau* et *Tomowici*, *Paquier* et *Lœhr*, de leur côté, ont observé une augmentation de la sédimentation des globules rouges dans certains états pathologiques, comme les affections aiguës fébriles, la syphilis, la néphrite et les tumeurs malignes.

Enfin, *Westergeen*, *Katz* et *Frisch* et *Stalinger* ont étudié la valeur clinique de cette méthode dans la tuberculose.

Récemment, *Delhaye*, utilisant cette méthode dans l'étude de la tuberculose pulmonaire, la considère comme pouvant fournir des renseignements diagnostiques et pronostiques les plus utiles.

Malevé a montré qu'elle indique nettement la perturbation provoquée dans l'organisme tuberculeux par l'injection de tuberculine de *Koch*.

Karabelnikof a trouvé que, dans la tuberculose chirurgicale, l'accélération de la sédimentation varie en raison directe du retentissement de la lésion sur l'organisme.

Dernièrement, Gardère et Lainé, ayant utilisé cette réaction dans la tuberculose infantile, la considèrent comme une méthode qui mérite d'être pratiquée à titre d'épreuve courante.

Notre maître, M. Cordier, qui s'est beaucoup occupé de cette question, attribue à cette réaction une valeur pronostique très importante, surtout dans la tuberculose pulmonaire.

Nous avons essayé de rechercher l'intérêt pratique que pourrait avoir cette méthode dans l'étude des maladies diverses. Ce qu'on peut dire tout d'abord, c'est que la constatation d'un indice de sédimentation anormale permet d'affirmer l'existence d'un état pathologique. Une sédimentation très forte serait en faveur d'une affection grave. Et c'est surtout son utilité pronostique qui doit attirer l'attention. Les maladies aiguës donnent, dès leur début, une accélération forte, qui va en diminuant au fur et à mesure que la guérison s'approche. Dans les maladies chroniques, elle se comporte suivant les phases d'aggravation ou d'amélioration de la maladie.

C) DANS LES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX

La réaction de la sédimentation est très accélérée dans les maladies du système nerveux, surtout la première demi-heure. Appliquée dans les maladies du système nerveux, elle est d'une grande utilité,

car elle peut servir comme contrôle de la réaction de Wassermann et encore pour sa confirmation.

Popper et Wagner ont fait les recherches dans la syphilis secondaire, où ils ont trouvé toujours la réaction positive et très accélérée dans presque 70 % des cas.

Plus tard, les recherches entreprises par Pauliau, Demètre et Tomovici ont été faites sur un nombre assez grand de malades, dans le *tabès*, et ils ont observé une accélération évidente, à peu près de 56 fois plus grande qu'à l'état normal, et l'accélération est nette le premier quart d'heure. Tout le temps, l'accélération varie ainsi. Dans le premier quart d'heure, la sédimentation est de 12 millimètres ; dans le second, de 6 millimètres ; puis, dans la première demi-heure qui suit, elle est de 2 millimètres et ensuite de 1 millimètre pour chaque demi-heure, de sorte qu'une sédimentation complète s'observe au bout de 6 heures.

Dans la paralysie générale progressive.

Dans la première demi-heure, on obtient une chute de 12 millimètres ; dans la seconde, de 7 millimètres ; dans la première demi-heure, 2 millimètres, et ensuite 1 millimètre pour chaque demi-heure.

Dans la paraplégie.

La sédimentation paraît indiquer, d'après les auteurs déjà cités, presque toujours d'une façon certaine le diagnostic différentiel entre les paraplégies de nature spécifique et celles de non spécificité. Pour la spécifique, la chute est de 3 millimètres le premier

quart d'heure ; le second quart d'heure, chute brusque de 10 millimètres ; puis, de 2 à 3 chaque demi-heure. Le phénomène de sédimentation, si évident dans les autres affections, apparaît comme un élément assez important dans les affections du système nerveux, spécialement dans le tabès et la paralysie générale, comme aussi dans n'importe quelle affection spécifique du système nerveux, et elle est chaque fois plus accélérée qu'il y a une atteinte plus profonde du système nerveux.

La syphilis accélère la sédimentation au fur et à mesure que l'infection se généralise. Au moment du chancre, on la trouve encore souvent de valeur normale, mais dans la syphilis secondaire, la sédimentation est très rapide. Au cours du traitement, elle a une tendance à redevenir normale. Ici, comme dans la tuberculose, on peut s'en servir pour surveiller l'effet du traitement et pour compléter, dans certains cas douteux, les renseignements fournis par le séro-diagnostic.

Résultats :

Sch. Ch.	Chancre syphil., hémiplegie.	51 %
Co. H...	Epilepsie	43 %
Rich. ..	Hémiplegie aphasie	36 %
Val. I...	Hémiparesie paralysie faciale	33 %
Mach. S.	Polioencéphalite-poliomyélite	33 %

D) DANS LES MALADIES RÉNALES

Les néphrites nous ont donné également une forte sédimentation.

Résultats :

Chap. Al.	Néphrite intoxic. p. sublimé.	68 %
Mich. Cl.	Azotémie	53 %

Lab.Mar.	Néphrite chronique	36 %
Pai. B..	— hypertensive	36 %
Je. B...	— —	33 %
Gail. Cl.	— chronique	25 %
Pu. M...	—	24 %
Des. Y..	—	14 %

E) DANS LE DIABÈTE

Nous avons fait plusieurs recherches dans le diabète et nous avons trouvé une sédimentation forte dans le diabète grave avec gangrène, et par contre une sédimentation peu accélérée dans le diabète au début.

Observations :

Ram. J..	Diabète avec gangrène.....	25 %
Cab. G..	— —	29 %
Ch. J...	— gras	8 %

Dans la Tuberculose

L'épreuve de la sédimentation des globules rouges a été très étudiée dans la tuberculose, aussi bien au point de vue de diagnostic que de pronostic.

Graefe et Katz ont étudié, chez un grand nombre de malades les variations de la sédimentation sous l'influence de la tuberculine. Ils ont constaté que chez un sujet sain l'injection de tuberculine ne modifie pas la rapidité. Au contraire, chez les tuberculeux, une injection sous-cutanée de 1 à 3 centième de milligramme de tuberculine provoque une accélération notable de la sédimentation. Dans ces conditions, l'épreuve présente une réelle valeur diagnostique.

Elle permet d'une part de déceler les tuberculoses latentes, d'autre part de s'assurer qu'une sédimentation rapide est bien le fait de la tuberculose. Mais il faut bien savoir qu'il ne s'agit pas là d'une réaction spécifique et que l'accélération se montre dans diverses conditions physiologiques (grossesse, menstruation) ou pathologiques ; nous admettons que l'intérêt diagnostique de la méthode est très restreint, encore qu'il serait intéressant de rechercher si la tuberculose pulmonaire n'est pas une des affections dans lesquelles l'accélération est le plus marquée.

Ce que nous pouvons affirmer, c'est que la réaction a une réelle valeur pronostique dans la tuberculose pulmonaire. L'accélération de la sédimentation indiquerait en particulier l'existence d'un foyer tuberculeux en activité. La recherche périodique de la vitesse de sédimentation est donc du plus grand intérêt chez les tuberculeux. Cette recherche a même une valeur plus grande que l'examen attentif de la courbe de température, les modifications de la vitesse de sédimentation précédant celles de la température et se prolongeant après que celle-ci est redevenue normale.

Chez les tuberculeux latents, sans température, avec état général assez bon, la sédimentation sera faible. Dans la tuberculose au début, de même. Mais chez les tuberculeux graves, évolutifs, présentant des bacilles dans leurs crachats, elle est très accélérée. Chez les scléreux, elle est à peu près normale. Elle se ralentit si l'état général se relève, si les lésions s'améliorent ; si la maladie évolue vers la fibrose.

Elle peut donner des indications très intéressantes pendant le traitement par pneumothorax artificiel, car son ralentissement traduit le bon effet de la cure sur l'état général et sur les lésions, alors que son accélération coïncide avec l'apparition d'une complication pleurale ou de nouvelles lésions pulmonaires susceptibles de faire modifier la direction du traitement.

M. Düll a étudié en série 600 malades de sanatoriums, et il a attribué à la réaction une valeur incontestable dans la tuberculose de l'adulte.

Notre maître, M. Cordier, et M. Chaix, sur 80 tuberculeux, ont observé une concordance assez constante entre la rapidité de la sédimentation, l'évolution et le pronostic clinique. Faisant les recherches en série, ils ont pu prévoir, chez des malades faisant des poussées évolutives, parfois un mois à l'avance, par une chute rapide de sédimentation, la marche de l'affection, qu'une poussée thermique venait signer vingt ou trente jours plus tard.

Les cas qui, à chaque examen, présentent une amélioration de la vitesse de sédimentation, sont d'un bon pronostic. Dans le cas contraire, le pronostic est mauvais. Des malades présentant des signes cliniques stationnaires, avec une sédimentation rapide, ont un pronostic douteux. Parfois même, la sédimentation nous annonce l'imminence d'une complication, d'une poussée évolutive, d'une rechute. Dans les cas de pneumothorax partiel et dans les cas de pneumothorax complet, dont le poumon opposé présente des lésions, la vitesse de sédimentation change, après

l'application du traitement, suivant l'effet thérapeutique obtenu. Si les foyers principaux sont comprimés, la vitesse de sédimentation se ralentit sensiblement ; si l'état du malade s'aggrave, la vitesse de sédimentation se stabilise ou augmente de rapidité. De même, s'il y a reprise d'activité dans les lésions du poumon opposé. Le début d'un épanchement pleural s'accompagne d'une sédimentation extrêmement rapide. Si l'exsudat évolue vers la compensation ou la résorption, si le liquide reste séreux, la vitesse de sédimentation se ralentit. Si l'exsudat est purulent, la réaction est très rapide.

De tout cet exposé, il résulte que la réaction de sédimentation est du plus grand intérêt chez les tuberculeux, et par son extrême sensibilité, elle nous fournit des indications biologiques importantes, car elle devance de beaucoup les autres symptômes.

Nos observations personnelles :

Gos. ...	Tuberc. bilat. t. évolutive..	59 %
Ver. ...	— — — ..	59 %
Bes. I...	— 58 %	
Kal. R...	— ulcéro-caséeuse ...	54 %
Schu.Ch.	— — ...	53 %
Zon. Al.	— — ...	50 %
Sch. ...	— — ...	48 %
Chr. J..	— avec hémoptisie...	43 %
Vog. ...	— bilat. pneumothor..	43 %
Vag. H..	— ulcéro-caséeuse	36 %
Ber. E..	— bilat.	30 %
Gor. N..	— au début	20 %
Pas. M..	Pleurésie tuberculeuse	20 %
Dar. B..	Tuberc. ulcéro-caséeuse	16 %
	— unilat. pneumothor.	11 %

CONCLUSIONS

I. — La sédimentation des globules rouges, après que le sang a été citraté, est un phénomène biologique connu depuis assez longtemps, mais qu'on n'a étudié médicalement que depuis peu de temps.

II. — Sa technique est simple, peut se réaliser presque au lit du malade, et le procédé que nous avons choisi paraît le plus régulier de tous dans ses résultats : tube à séro-diagnostic, calcul de la hauteur de S (c'est-à-dire sédimentation citratée) par pourcentage, solution de citrate à 3,8 %.

III. — Sa recherche est intéressante chez la femme enceinte ; toutefois, il ne nous a pas semblé que la régularité du phénomène soit assez garantie, et que le rapport de S avec l'âge de la grossesse soit assez constant pour qu'il puisse être un élément de diagnostic.

IV. — Par contre, dans la tuberculose pulmonaire, le pourcentage de S est en relation directe avec la gravité évolutive et le pronostic.

V. — Quelques affections (le diabète surtout) peuvent augmenter S.

VI. — Mais ce qui est plus intéressant encore, c'est de connaître le mécanisme intime des variations de S.

a) Ce n'est pas une question de diamètre des tubes qui est en cause, ni de hauteur de la colonne sanguine ;

b) La température extérieure joue un rôle important (nécessité d'une température constante du laboratoire) ;

c) La richesse en hématies, leucocytes ou globulines ne paraît pas en cause ;

d) La teneur en urée ou sucre, pas davantage ;

e) Il est probable que la richesse plasmatique en graisse joue un rôle : ce qui correspondrait d'ailleurs avec les variations cliniques de S au cours de la grossesse et de la tuberculose.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
ROQUE

Vu :
LE DOYEN,
JEAN LEPINE.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 17 novembre 1925,

Pour le Recteur d'Académie et par délégation,
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
L. JOSSERAND

BIBLIOGRAPHIE

- ATZENIE TEDESCO. — La S. du sang dans la splenectomie : étude particulière du fibrinogène et des globulines du placenta. *Folia medica* tome XI. N° 11-15 juin 1925. *Presse Méd.* 14 nov. 1925.
- BENNINGHOF. — Recherches cliniques sur la vitesse de S. des globules rouges dans le sang itraté. *Munch. Med. Woch.* 1921, n° 41.
- BARNER. — La vitesse de S. des érythrocytes comme élément de diagnostic. *Munch. Med. Woch.*, 21 avril 1922, n° 16.
- BALACOWSKY. — Les variations post-prandiales immédiates de la vitesse de S. des érythrocytes. *Presse Médicale.* mai. 1925.
- CASAL. — Réaction de Faraëns en gynécologia. *Med. Ibera*, Madrid, 1922.
- CORDIER et CHAIX. — La séd. sanguine au cours de la Tuberculose pulmonaire. *Lyon Médical.* 14 septembre 1924.
- CORDIER, CHAIX et PAUFIQUES. — Nouvelles recherches sur la S. *Soc. Méd. des Hôp. de Lyon*, Mai 1925.
- CLAUDE. — Recherches sur la coagulation du sang. Coagulation plasmatique et coagulation spontanée. *Thèse de Paris*, 1908.

- DELHAYE. — La réaction de la S. de globules rouges dans la Tuberculose, sa valeur diagnostic et pronostique. *Revue de la Tuberculose*. Décembre 1923, n° 6.
- DREYFUS et HECHT. — Sur la signification de l'épreuve de S. des globules rouges pour le pronostic de la Tuberculose pulmonaire chronique. *Münch Med. Woch.* 21, 20 mai 1922.
- DULL. — La vitesse de S. des globules rouges dans la Tuberculose pulmonaire, en particulier après pneumo-thorax excrese du phrénique thoracoplastie. *Münch. Medicinische Wochenschrift*. T. LXXII, n° 13, 27 mars 1925. *Presse Médicale*, 11 juillet 1925.
- FAHARENS. — Sur la cause de moindre stabilité de suspension des globules rouges pendant la grossesse. *Presse Médicale*, 21 mai 1921.
- FRISCH. — Recherche sur les albumines du sang dans la Tuberculose. *Klin Med.* 1921, 42, 42.
- FRISCH et STARLINGER. — Sur l'emploi en clinique de la vitesse de S. des globules rouges dans la Tuberculose pulmonaire. *Med. Klin*, 191,^e n° 38-39.
- GABLE. — Untersuchungen über Sedimentarung von Blutkörperchen. *Münch Med. Woch.* 1921.
- GAENHLINGER. — La vitesse de S. des globules sanguins, sa valeur diagnostique et pronostique. *Paris Médical*, 1924.
- GARDÈRE et LAINÉ. — Recherche sur la S. du sang dans la Tuberculose infantile. *Paris Médical*. Janvier 1925.
- GAUSLE. — Données cliniques au sujet de la réaction de la grossesse de Fahraëns. *Münch. Med. Woch.*, 16-21, avril 1922.
- GRIMBERG. — L'épreuve de S. des globules rouges. *Gazette des Hôpitaux*. 1927, n° 101, p. 1.670.
- GRAM. — On the cause of the variation in the sedimentation of the corpuscles and the formation of the crusta phlogistica on the blood. *Arch. int. Med.*, Chicago, 1921.

- GUEISSAZ. — L'épreuve de la vitesse de S. des globules rouges du sang. *Carnet Médical*. Août 1923.
- RATZ. — La S. des globules rouges dans le sang citraté dans la Tuberculose pulmonaire. *Zeitch für Tubercul.* 25 h. 6. p. 401.
- KREINDLER. — La vitesse de S. des hématies. *Thèse de Bucarest*. 1924.
- LANSDEBERG. — Vitesse de S. dans la crise hémoclasique. *C. R. Société de Biol.* T. LXXXIX, p. 1.341.
- LEENDERTA. — Recherches sur la vitesse de S. des globules rouges. *Deutsch. Archiv. für Klin. Med.*, 1921.
- LIMIÈRE et COUTURIER. — Grossesse et phénomène de choc anaphylactique. *C. R. Acad. des Sciences*, 21 mars 1921.
- LINZENMEYER. — Recherches sur la vitesse de S. des globules rouges. *Pflugers Archiv. für Gesamte Physio.*, B. 176 et B. 181. *Archiv. für Gynecol.* 13, n° 3.
- LOHER. — La valeur de la S. des globules rouges comme élément diagnostique dans la chirurgie. *Zeitung für Chirurg.* 1921, 33.
- MACCABRUNI. — La S. dei globuli rossi ed il peso specifico plasma. *Annali di Obstetrica e Gynecologie*. Janvier 1921, N° 1, p. 8.
- MAURICE SALOMON et VALTIS. — Valeur clinique de l'étude de variation du temps de seclimentation globulaire dans la Tuberculose pulmonaire.
- NEGARD. — La signification de la réaction de S. des globules rouges pour le diagnostic de la tuberculose avec une contribution à l'étude de la pathologie de cette réaction. *Schweil. Dediz. Wöhens*, n° 49, 6 déc. 1923.
- PAGNIER. — De la S. des globules rouges du sang et de la valeur biologique de ces phénomènes. *Presse Médicale*. 21 mai 1921.

- PAPANICOLAN et WEILTER. — La vitesse de S. des globules rouges dans la collapsothérapie. *Paris Médical*, 14-XI-1925.
- PAULIAN, DEMETRE et TOMOVICI. — Le phénomène de la S. dans les affections du système nerveux. *Paris Médical*. 29 sept. 1923.
- POPPER et KREINDLER. — Vitesse de S. et hémoclarie digestive. *Soc. Méd. des Hosp. de Bucarest*. Séance du 4 juin 1927.
- POPPER et KREINDLER. — La vitesse de S. de hématie, étude expérimentale et clinique. *Annales de Médecine*, n° 1.
- POPPER. — Recherche expérimentale et clinique sur le plasma sanguin. Bucarest, 1924.
- PEYRE. — Rapport de S. globulaire. *C. R. de la Société de Biologie*. Séance du 8 juillet 1922.
- ROGER et BINET. — Sédimentation des globules rouges. Société de Biologie, 24 octobre 1925. *Presse Médicale*, 31 octobre 1925.
- RONA et GYORGY. — Untersuchungen über Sedimentierung. *Bioch. Zeitschrift*, Berlin, 1920.
- SCUDERIE. — La vilosita de sedimentatione degli eritricité del sangia umano, Rivista sintestica et contribito. *Il Policlinico, Seg. Med.* Faso6, 1^{er} juin 1924, p. 331.
- SALOMON POTTER et VALTIS. — La vitesse de S. globulaire est indépendante de la cholestérine.
- SIMONPIETRIE. — La S. sanguine en clinique. *Thèse de Montpellier*, 1924.
- TEGMEIER. — La rapidité de S. des globules rouges dans le sang citraté de tuberculeux. *Deutsche Mediz. Wochen*, n° 34. Août 1923.
- VIGNÉ et HERMET. — S. de globules rouges. *C. R. de la Société de Biologie*, 22 octobre 1922.
- WESTERGREEN. — La stabilité de suspension du sang dans la tuberculose pulmonaire. *Beitz zur Klin. der Tuberc.* 46, 42.

WESTERGREEN. — Studies on the suspension stability of the the Blood. in pulmonary. Tuberculosis Hrch. Med. Scand. 26, I, 1919. Vol. 54. *British. Journal of Tuberculosis*. Avril 1924, n° 2. Vol. XV.

ZENTHER. — De la S. des globules rouges sanguines. Nos connaissances actuelles sur les causes, le mécanisme et la valeur clinique de ce phénomène. Travail de la clinique infantile du Professeur Rohmer, à Strasbourg. *La Médecine Infantile*. Avril 1924, p. 97.

TABLE DES MATIERES

Chapitre Premier.— Historique.....	9
Chapitre II.— Technique.....	13
Chapitre III.— Causes et variations de la Sédimentation	17
Chapitre IV.— Variation de la Sédimentation en clinique.....	35
Conclusions.....	43
Bibliographie	45
